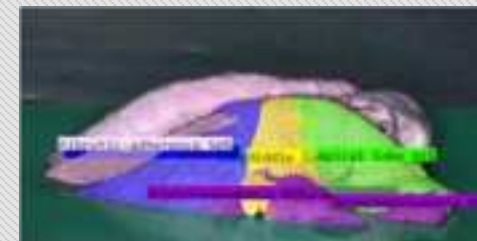




LA NOSTRA
ESPERIENZA,
LA VOSTRA
SICUREZZA.

DALL'ALLEVAMENTO ALLA MACELLAZIONE: CONTINUITÀ DEL RISCHIO





MODERNIZZAZIONE DELL'ISPEZIONE DELLE CARNI

Il macello quale osservatorio epidemiologico

Il ruolo delle nuove tecnologie & esperienze applicative

Matteo Recchia, DVM - IZSLER



ISPEZIONE DELLE CARNI

Sicurezza e qualità
delle carni



Tutela della salute
pubblica

Tutela del
benessere animale



Tutela della salute
animale



**VETERINARIO
UFFICIALE**

1. *Controllo documentale*
2. *Ispezione ante mortem*
3. *Ispezione post mortem*
4. *Esami di laboratorio*
5. *Controllo igienico delle produzioni*



Giudizio ispettivo





ISPEZIONE ANTE MORTEM



Visita clinica condotta sugli animali vivi prima della macellazione

1. Individuare sintomi indicativi di zoonosi
2. Individuare sintomi indicativi di **malattie animali trasmissibili**
3. Individuare segni indicativi di compromissione del **benessere animale**
4. Individuare segni indicativi di somministrazione di sostanze vietate/non autorizzate, dell'uso improprio di farmaci o della presenza di residui chimici e contaminanti
5. Valutare il grado di pulizia degli animali



Ammissione alla
macellazione



Divieto di macellazione e
abbattimento



ISPEZIONE POST MORTEM

Esame anatomopatologico condotto sugli animali macellati



Carcassa



Corata (lingua, trachea, polmone, cuore, fegato)
Visceri addominali (stomaco, intestino, milza, vescica, utero)



Approccio tradizionale

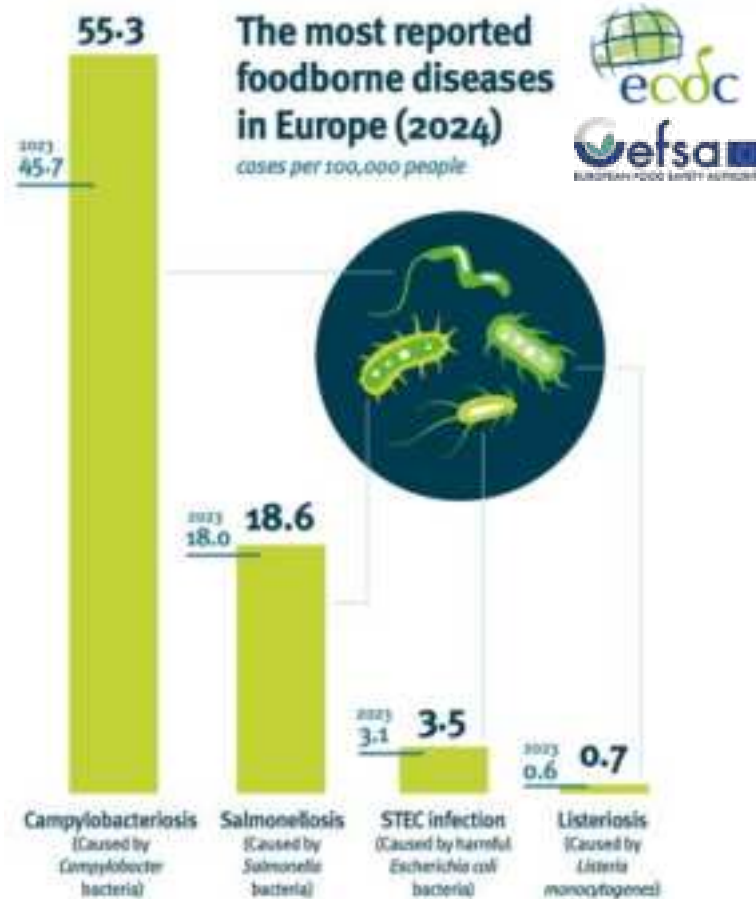


ISPEZIONE DELLE CARNI

ZOONOSI "CLASSICHE"

Sintomi e/o lesioni
macroscopiche negli
animali macellati

Progressiva
riduzione delle
prevalenze



<https://www.efsa.europa.eu/en/infographics/foodborne-diseases-europe-whats-really-making-you-sick#infographic-documents>

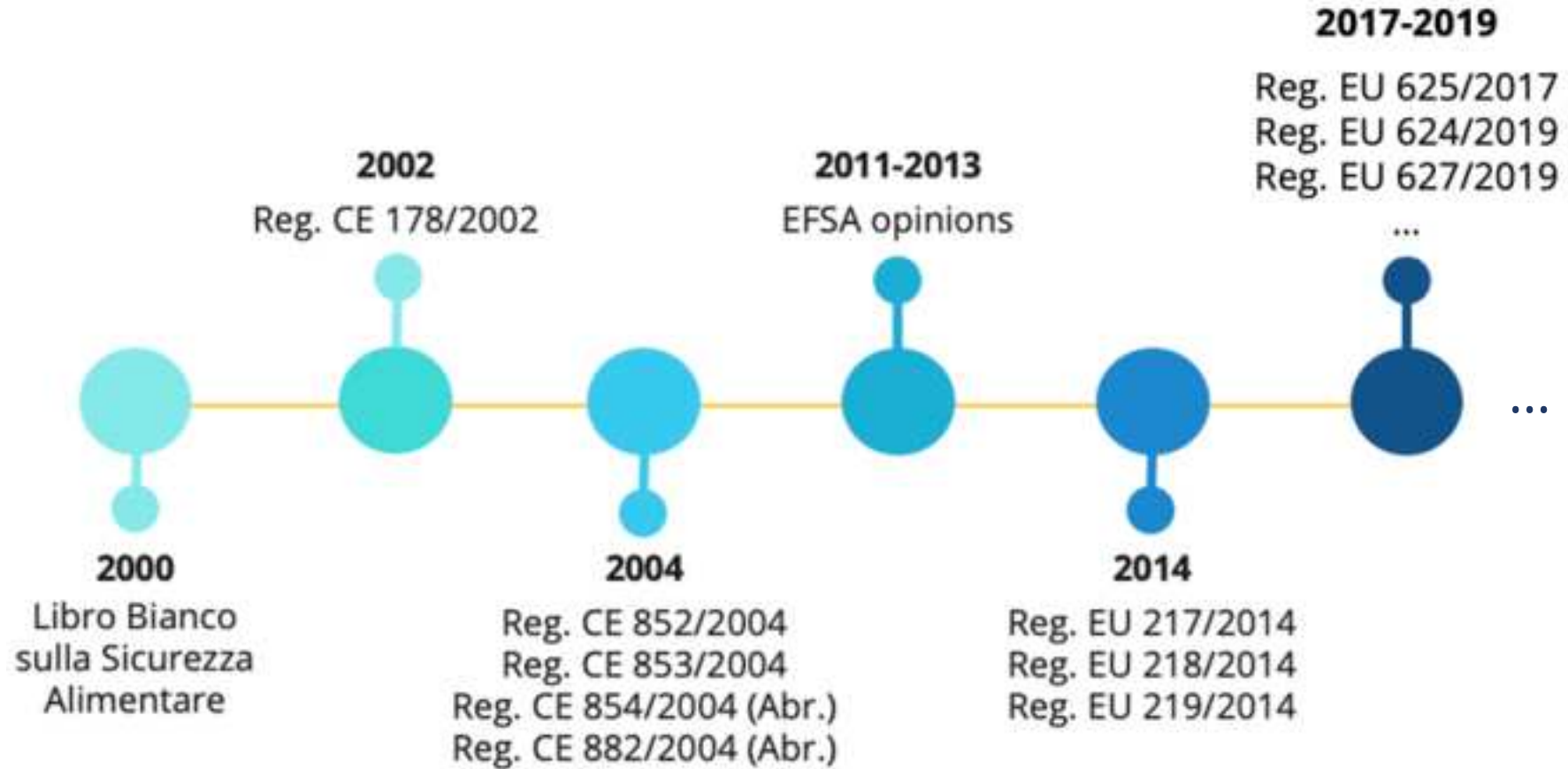
ZOONOSI "OCCELTE"

Animali portatori
sani a livello
enterico

Contaminazione
fecale delle
carcasse



ISPEZIONE DELLE CARNI OGGI

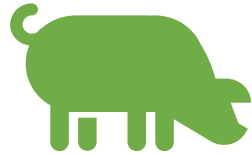


MEAT SAFETY ASSURANCE SYSTEMS BASED UPON **RISK ANALYSIS**



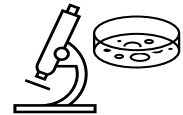
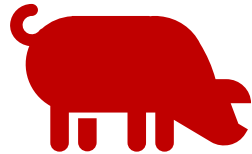
ISPEZIONE DELLE CARNI OGGI

BASSO RISCHIO



Ispezione PM «semplificata»

ALTO RISCHIO



- **Status sanitario** dell'allevamento d'origine (ICA) ←
- **Feedback** dal macello (ICA di ritorno) ←
- Sistemi di **categorizzazione** degli allevamenti in base al rischio ←
- Indicatori **epidemiologici** armonizzati
- Accordi **import-export**



IL SISTEMA CLASSYFARM

Controlli in
allevamento



Database
nazionali



Laboratori
diagnostici



Ispezioni
al macello



Categorizzazione del rischio

1. Biosicurezza
2. Benessere animale
3. Dati diagnostici
4. Uso di antimicrobici
- 5. Lesioni rilevate al macello**
(feedback dal macello: AM, PM, ABMs)



MONITORAGGIO & SORVEGLIANZA AL MACELLO

I macelli costituiscono **osservatori epidemiologici strategici** per monitorare **salute** e **benessere** animale, integrando i dati ottenuti in allevamento

FEEDBACK ALLA PRODUZIONE PRIMARIA

- *Vaccinazioni*
- *Biosicurezza*
- *Trattamenti antimicrobici*

STUDI EPIDEMIOLOGICI

- *Distribuzione
temporale/geografica
prevalenze*

PROGRAMMAZIONE CONTROLLI UFFICIALI

Quali **vantaggi** rispetto alle valutazioni *on-farm*?

1. Elevato numero di animali macellati al giorno
2. Molteplici allevamenti valutati in un giorno
3. Riduzione risorse e rischio biosicurezza
4. Migliore visibilità indicatori *animal-based*
5. Valutazioni post mortem sistematiche



MONITORAGGIO & SORVEGLIANZA AL MACELLO

Le ispezioni ufficiali AM/PM forniscono dati relativi allo stato sanitario degli allevamenti



Dati «convenienti»...ma subito utilizzabili?

- *Mancanza di codici ispettivi univoci*
- *Variabilità nei sistemi di registrazione*
- *Prioritizzazione rilevazioni*



**ARMONIZZAZIONE DEI
CODICI ISPETTIVI**

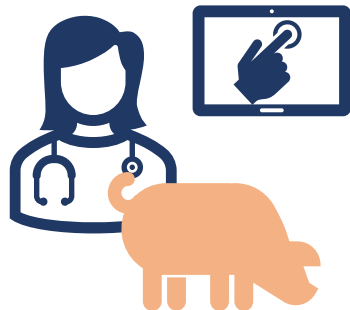


ISPEZIONE UFFICIALE & CLASSYFARM

Maschera rilevazione **ante mortem** macello suino

Lesioni ✓ 🗑️

Suino soppresso	Lesioni Orecchie	Anemia	Morto Trasporto	Lesioni Cutanee
Sporcizia	Cachessia	Ernia Ombelicale	Malrossino	Caudofagia
Suino Dispnoico (ME)	Zoppia	Suino Non Deambulante		





ISPEZIONE UFFICIALE & CLASSYFARM

Maschera rilevazione **post mortem** macello suino

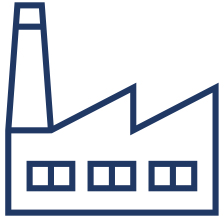
☐ MultiSelection

Nessuna lesione	Polmonite enzootica (Mycoplasma-Like)	Pleuropolmonite (APP-like)	Pleurite Fibrosa (lobo diaframmatico)	Polmonite polilobulare
Polisierosite	Pleurite (lobi craniali e mediali)	Epatite parassitaria (Milk Spot Liver)	Splenomeg./Tors./Necrosi Splenica	Ascaridosi intestinale
Enterite/Colite	Edema (pancreatico)	Nefrite interstiziale	Peritonite	Morto Stalla
Malrossino	Dermatite (rogna/insetti)	Ascessi pelvi-coscia	Ferite/Traumi Cute	Artrite/bursite
Spondilite purulenta	Ascessi collo-spalla	Imbrattamento		

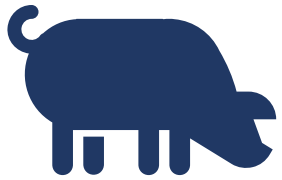




ISPEZIONE UFFICIALE & CLASSYFARM



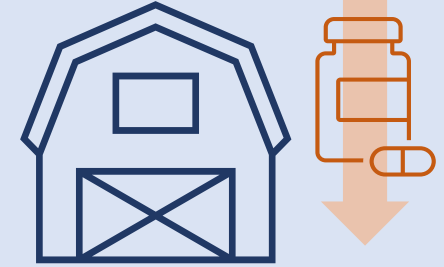
7 macelli industriali (Regione Lombardia)



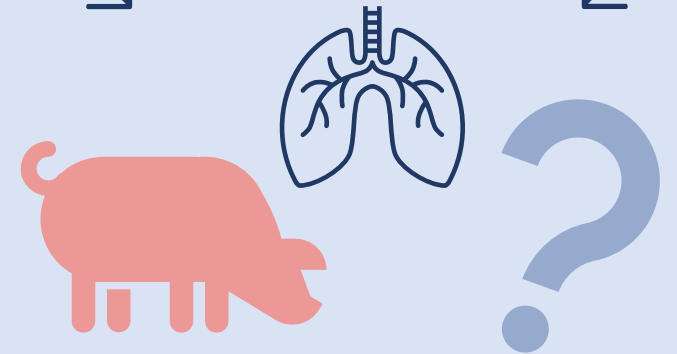
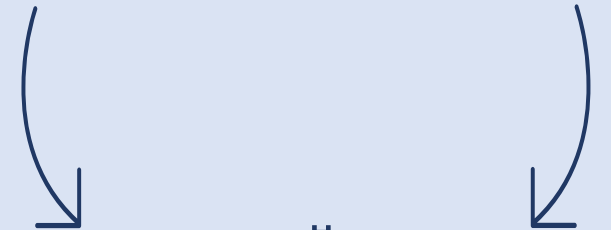
15,676,485 suini pesanti
138,544 partite
3,350 allevamenti



Codici PM ufficiali categorizzati in
16 classi patologiche



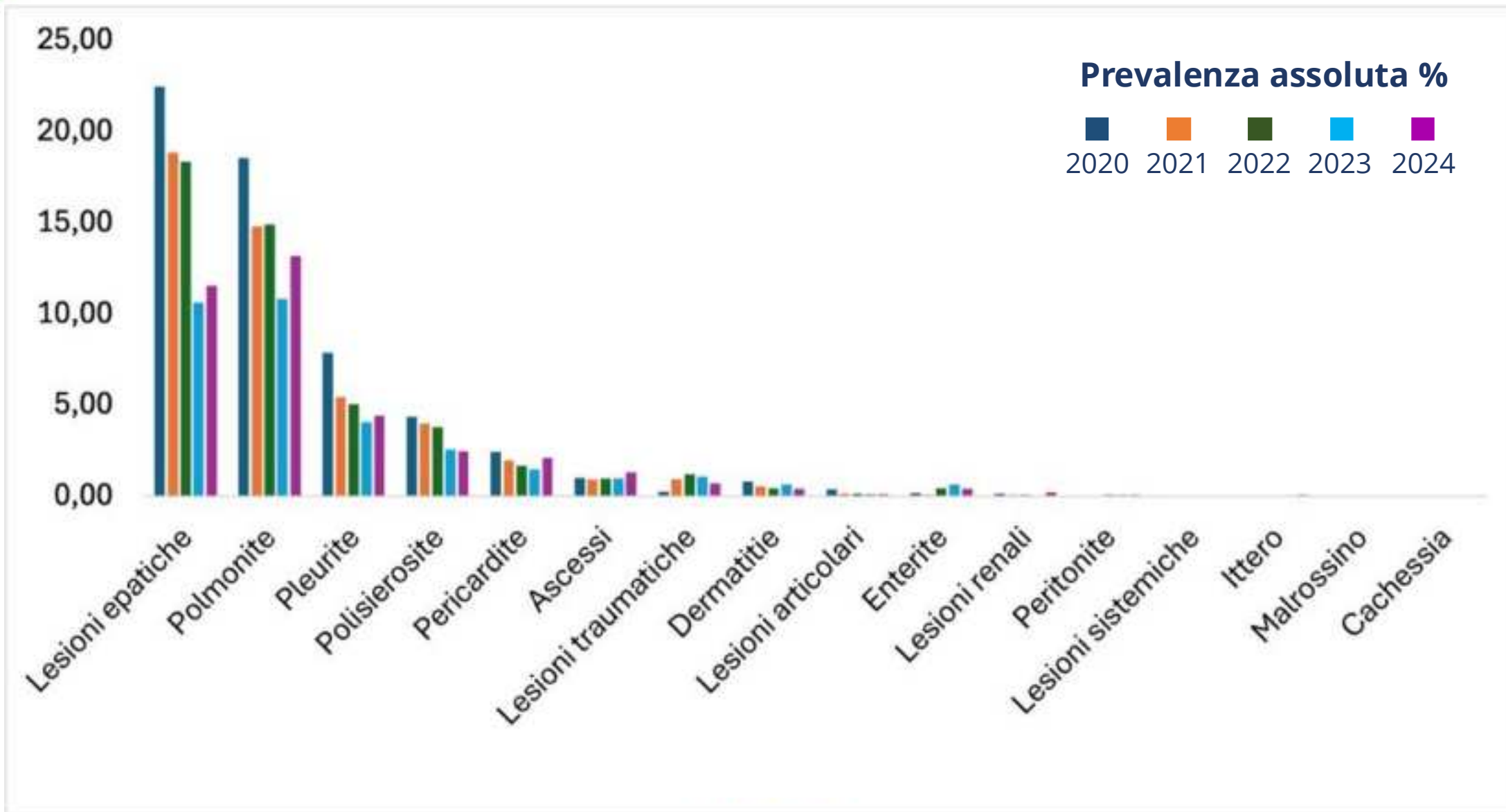
Stewardship antimicrobica

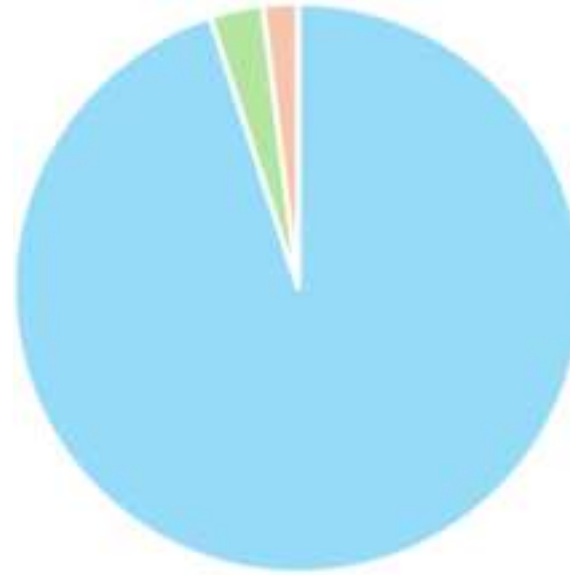


Salute & Produttività



ISPEZIONE UFFICIALE & CLASSYFARM





Lesioni epatiche

-  Epatite parassitaria
-  Fibrosi, cirrosi, cicatrici
-  Steatosi epatica

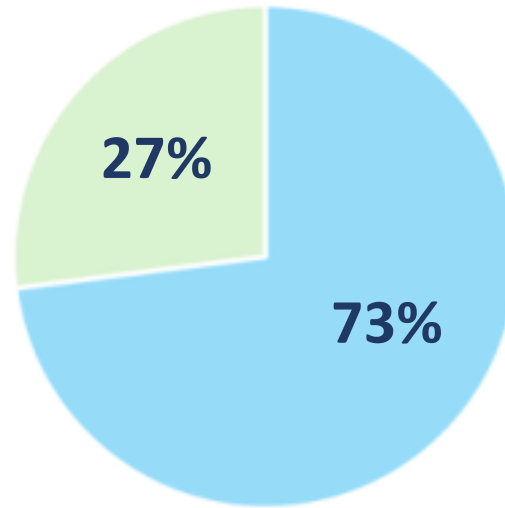
Forte correlazione positiva tra lesioni epatiche e polmoniti

Biosicurezza in allevamento



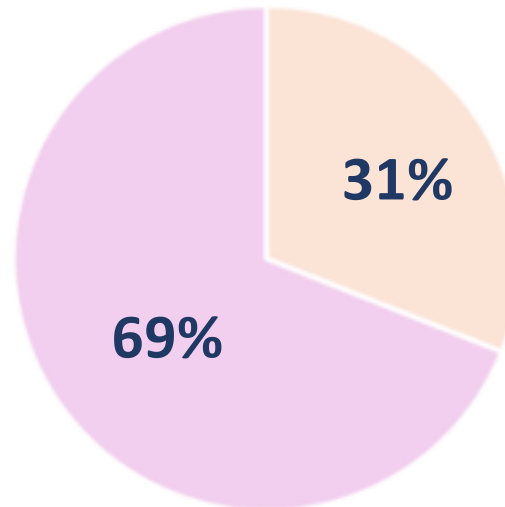


ISPEZIONE UFFICIALE & CLASSYFARM



Polmonite

- Broncopneumonia
- Pleuropneumonia



Pleurite

- Aderenze cranioventrali
- Pleurite fibrosa lobi diaframmatici



Trend **decrescente** nell'uso di antibiotici nella filiera suinicola italiana

Assenza di correlazioni significative tra **uso di antibiotici e rilievi PM**

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

 **Preventive Veterinary Medicine**

journal homepage: www.elsevier.com/locate/prevetmed

Association between antimicrobial use levels and meat inspection lesions in Danish finishers

Anne-Sofie Glavind ^{a,*}, Amanda Brinch Kruse ^a, Helle Stege ^a, Lis Alban ^{a,b}

 **animals**



Article

Risk Factors for Antimicrobial Use on Irish Pig Farms

Lorcan O'Neill ^{1,2,*}, Julia Adriana Calderón Díaz ¹, Maria Rodrigues da Costa ^{1,2}, Sinnead Oakes ^{3,4}, Finola C. Leonard ² and Edgar García Manzanilla ^{1,2}

Pessoa et al. *Porc. Health Manag.* (2021) 7:55
<https://doi.org/10.1186/s40813-021-00234-x>

Porcine Health Management

RESEARCH Open Access

Adding value to food chain information: using data on pig welfare and antimicrobial use on-farm to predict meat inspection outcomes

Joana Pessoa ^{1,2,3*}, Conor McAloon ², Maria Rodrigues da Costa ⁴, Edgar García Manzanilla ^{1,2}, Tomas Norton ³ and Laura Boyle ¹



ABMs AL MACELLO

ABATTOIR-BASED MEASURES (*opinioni EFSA, letteratura scientifica*)

Lesioni/condizioni di carcasse o corate associabili al periodo di permanenza in allevamento, al trasporto, o alla stalla di sosta



La valutazione quantitativa di ABMs richiede **sistemi di scoring**:

- *semplici & adatti alla velocità delle linee di macellazione*
- *condivisi (!!)*
- *validati*
- *oggettivi e standardizzati (!!)*





ABMs AL MACELLO AVICOLO

- Lesioni podali (*foodpad lesions*)
- Traumi scheletrici (es. fratture ali)
- Ematomi della carcassa
- Lesioni cutanee - cellulite
- Polisierosite/ascite
- Cachessia/emaciazione



Animal
Volume 54, Issue 1, 2020, Pages 124–128



Characterisation of footpad lesions in organic and conventional broilers

A.S. Biber^{1,2}, L. Bangstrup-Christensen¹, M.S. Norrén¹, L.K. Hovindsen¹, M.S. Hordtje¹

Score	Description	Photo examples
0 (No or mild lesions)	No lesion OR Mild brown discoloration of scales OR Mild erythema	
1 (Hyperkeratosis I)	Hypertrophic and hyperkeratotic scales with a yellow to brown discoloration < 4 mm (measured at the widest point)	
2 (Hyperkeratosis II)	Hypertrophic and hyperkeratotic scales with a yellow to brown discoloration > 4 mm (measured at the widest point) OR Hypertrophic and hyperkeratotic scales with dark/black discoloration where, upon incision, the dermal layer of the foot pad is not exposed	
3 (Ulceration I)	Black discoloration between the scales OR Hypertrophic and hyperkeratotic scales with dark/black discoloration where, upon incision, the dermal layer of the foot pad is exposed covering an area of < 4 mm ² OR Depressed lesion with loss of substance covering an area of < 4 mm ²	
4 (Ulceration II)	Depressed lesion with loss of substance covering an area of > 4 mm ² OR Hypertrophic and hyperkeratotic scales with dark/black discoloration where, upon incision, the dermal layer of the foot pad is exposed covering an area of > 4 mm ²	



ABMs AL MACELLO BOVINO

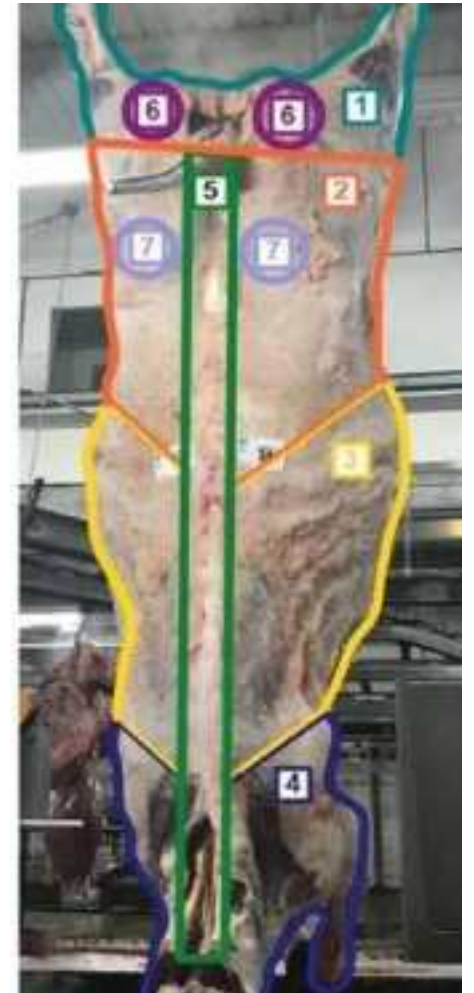
*ANTE MORTEM**

- Lesioni cutanee
- Zoppie
- Lesioni podali
- Mastiti
- Mutilazioni

POST MORTEM

- Ematomi della carcassa
- Bursiti e fratture
- Lesioni podali
- Mastiti
- Lesioni epatiche
- Lesioni polmonari e pericardiche

**trasportabilità?*



BRIEF REPORT

OPEN ACCESS

Characterization of carcass bruises in cattle in Northern Portugal, a preliminary study

Pedro Teiga-Teixeira^a, Dina Moura^b, Juan García-Díez^c and Alexandra Esteves^{a,b}



ABMs AL MACELLO SUINO

- Lesioni cutanee
- Lesioni caudali
- Lesioni auricolari
- Lesioni paravertebrali

- Lesioni polmonari
- Lesioni pleuriche
- Lesioni pericardiche
- Lesioni epatiche

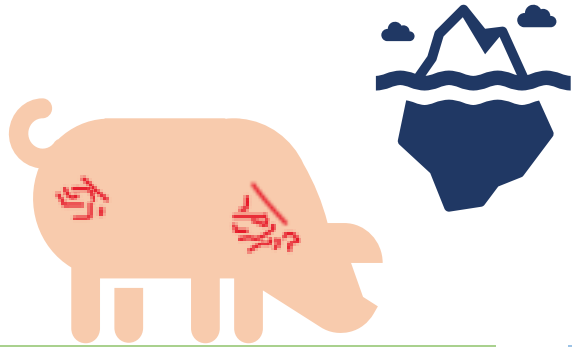
BENESSERE

SANITA'





LESIONI CUTANEE TRAUMATICHE



Eziologia **multifattoriale**

Stress sociale Fenomeni di aggressività

Mescolamento
Sovraffollamento
Digiuno prolungato
Sesso, genetica, peso

Progettazione subottimale di spazi e strutture

Strutture vulneranti
Pavimentazione subottimale
Corridoi stretti
Mezzi di trasporto

Manipolazione violenta da parte degli operatori

Operatori non
adeguatamente formati
Uso improprio di bastoni,
pungoli e altri strumenti



LESIONI CUTANEE TRAUMATICHE

La **localizzazione** delle lesioni può aiutare ad identificarne i **fattori causali**



Combattimenti tra
animali



Strutture vulneranti
Aggressioni unilaterali
Manipolazione violenta



Manipolazione violenta
Atti di monta



LESIONI CUTANEE TRAUMATICHE



La **morfologia** delle lesioni può aiutare ad identificarne i **fattori causali**

Barington et al. BMC Veterinary Research (2016) 12:247
DOI 10.1186/s12917-016-0869-3

BMC Veterinary Research

RESEARCH ARTICLE

Open Access



Gross and histopathological evaluation of human inflicted bruises in Danish slaughter pigs

Kristiane Barington^{1*}, Jens Frederik Gramstrup Agger², Søren Saxmose Nielsen², Kristine Dich-Jørgensen¹ and Henrik Elvang Jensen¹



LESIONI CUTANEE TRAUMATICHE



Score	Descrizione
0	None or a <i>little</i> superficial damage
1	<i>Some</i> superficial damage, clearly marked or up to 3 short (2-3 cm) and deep
2	Clear deep and/or long damage (> 3 cm) <i>including much</i> superficial damage or circular areas
3	<i>Much</i> deep damage

Aaslyng et al., 2013



LESIONI CAUDALI TRAUMATICHE

Lesioni traumatiche dovute ad episodi di **morsicatura della coda**, comportamento aberrante ad eziologia multifattoriale



Direttiva 2008/120/CE (*recepita dal D. Lgs. 122/2011*)

- Il **taglio della coda** non può essere adottato di routine
- Adozione di **misure preventive** alternative

Raccomandazione UE 2016/336 della Commissione

- **Autovalutazione del rischio** (RBMs & ABMs)
- Programmazione di **interventi correttivi**





LESIONI CAUDALI TRAUMATICHE

Novembre 2017: audit della Commissione Europea

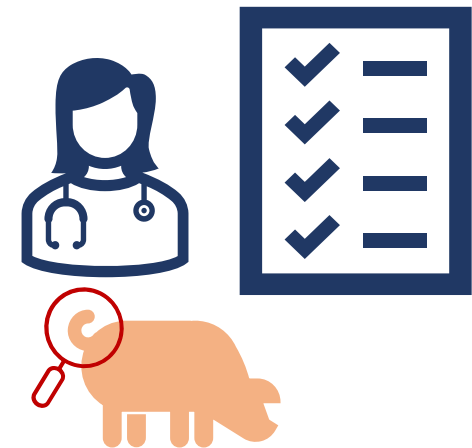
- X Taglio della coda routinario in > 90% degli allevamenti intensivi
- X Mancanza di un protocollo per l'autovalutazione del rischio
- X Mancanza di un sistema di benchmarking

Piano d'azione nazionale obbligatorio



CReNBA

Centro di Riferenza Nazionale per
il Benessere Animale





LESIONI CAUDALI TRAUMATICHE

- 1) Completamento e caricamento dell'autovalutazione del rischio in ClassyFarm
- 2) Introduzione graduale di suini a coda integra in allevamento (min. 15%)
- 3) Taglio della coda concesso in deroga e con certificazione veterinaria

Oggetto: Aggiornamento dei controlli sul Piano nazionale per il miglioramento dell'applicazione del d.lgs. 122/2011 che stabilisce norme minime per la protezione dei suini e del d.lgs. 146/2001.

- **Sistema di monitoraggio degli indicatori di benessere al macello.**

Al fine di dare seguito alla richiesta della Commissione Europea in merito alla realizzazione di un sistema di monitoraggio degli indicatori di benessere al macello, ad oggi in ritardo rispetto alla programmazione originaria, a causa di problematiche tecniche e logistico-organizzative, verrà introdotto, inizialmente in alcuni macelli pilota, un **sistema automatizzato del rilievo delle lesioni riguardanti il benessere e la sanità per gli allevamenti suini**. I dati raccolti dal sistema saranno valutati dai SS.VV. competenti dei macelli interessati e, superata la fase pilota, condivisi con i singoli operatori.



Nota MINSAL del 13/08/2024



LESIONI CAUDALI TRAUMATICHE



CODA INTATTA



CODA NON INTATTA
(*Lesione cronica cicatrizzata*)



CODA NON INTATTA
(*Caudectomia*)



Intact Tails as a Welfare Indicator in Finishing Pigs? Scoring of Tail Lesions and Defining Intact Tails in Undocked Pigs at the Abattoir

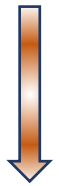
Anna Valros^{1*}, Elina Välimäki², Heli Nordgren³, Johannes Vugts², Emma Fábrega⁴ and Mari Heino¹



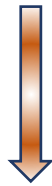


LESIONI POLMONARI

Le **malattie respiratorie** costituiscono uno dei principali problemi sanitari degli allevamenti suinicoli intensivi (+++ accrescimento-ingrasso)



Produttività



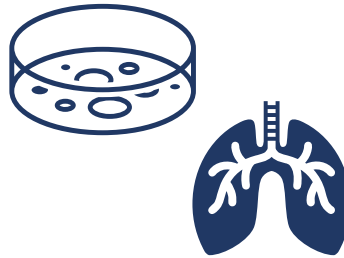
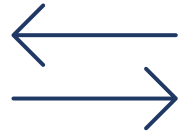
Benessere animale



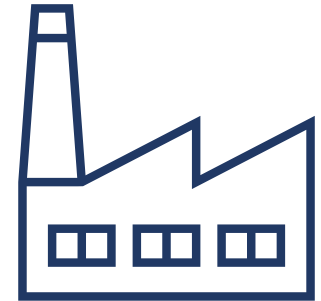
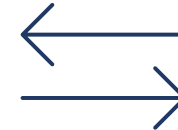
Uso di antimicrobici



CLINICA &
EPIDEMIOLOGIA



DIAGNOSTICA DI
LABORATORIO



**SCORING AL
MACELLO**



LESIONI PLEURO-POLMONARI

BRONCOPOLMONITE (catarrale o purulenta)

- *Mycoplasma hyopneumoniae*

PLEURITI CRONICHE

- *Actinobacillus pleuropneumoniae*

REVIEW

Open Access

Review on the methodology to assess respiratory tract lesions in pigs and their production impact

Dominiek Maes^{1*}, Marina Sibila^{2,3,4}, Maria Pieters⁵, Freddy Haesebrouck¹, Joaquim Segalés^{2,4,6} and Luís Guilherme de Oliveira⁷





SCORING MANUALE & LIMITAZIONI

I sistemi di rilevazione **manuali** presentano importanti **limiti**:

- X Elevata velocità delle linee di macellazione (+++ avicoli, ++ suini)
- X Difficile applicazione continuativa (valutazioni spot)
- X Soggettività delle valutazioni (**variabilità intra- & inter-osservatore**)

Come creare un flusso informativo **continuativo** e **standardizzato** per ottimizzare le attività di monitoraggio e sorveglianza al macello?





IL CONTRIBUTO DELLE NUOVE TECNOLOGIE



**Leveraging AI for
Veterinary Public Health**

Munich 2026

01 - 02 September Workshops

03 - 04 September Congress & AGM





IL CONTRIBUTO DELLE NUOVE TECNOLOGIE

Quali **fattori** giustificano l'utilizzo di **nuove tecnologie** nell'**ispezione delle carni**?





IL CONTRIBUTO DELLE NUOVE TECNOLOGIE

Vantaggi dell'utilizzo di nuove tecnologie nell'**ispezione delle carni**





IL CONTRIBUTO DELLE NUOVE TECNOLOGIE



REG. UE 2017/625 ART. 18

[...] gli Stati Membri possono adottare misure nazionali per attuare **progetti pilota** [...] al fine di valutare **modalità pratiche alternative** per l'esecuzione di controlli ufficiali sulla produzione delle carni [...]

REG. UE 2019/627 ART. 6

Gli Stati Membri informano la Commissione e gli altri Stati Membri dei **progressi scientifici e tecnologici** [...] affinché questi siano presi in considerazione e, se del caso, vengano intraprese ulteriori azioni.

Future aperture della normativa comunitaria?



IL CONTRIBUTO DELLE NUOVE TECNOLOGIE

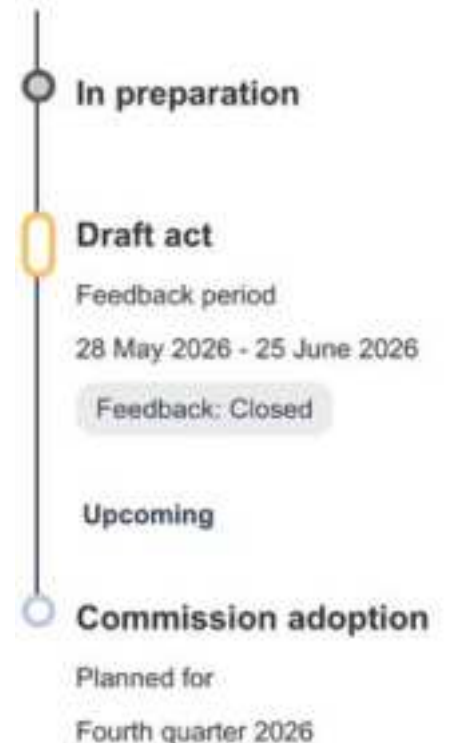
Consultazione pubblica inerente le bozze di regolamento atte a **modificare il Reg. UE 627/2019** e il **Reg. UE 624/2019**

«Low-Capacity Slaughterhouses and Game-Handling Establishments – facilitating ante-mortem and post-mortem inspections/practical arrangements for inspections»



https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/17574-Low-capacity-slaughterhouses-and-game-handling-establishments-facilitating-practical-arrangements-for-inspections_en

https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/17575-Low-capacity-slaughterhouses-and-game-handling-establishments-facilitating-ante-and-post-mortem-inspections_en





IL CONTRIBUTO DELLE NUOVE TECNOLOGIE



Proposta di modifica del Reg. UE 627/2019

- (2) In particular, Implementing Regulation (EU) 2019/627 lays down requirements for ante-mortem inspection in slaughterhouses and for post-mortem inspection in slaughterhouses and game-handling establishments. Food business operators of certain Member States have developed and validated computer-based technologies that may use artificial intelligence, in particular to analyse pictures of animals, carcasses or both, made by cameras. Such technologies provide a useful, supplementary tool for facilitating ante-mortem and post-mortem inspection, and it should be clarified that they can be used in slaughterhouses and game-handling establishments for that purpose.

The data obtained by such technologies should be made available to the competent authorities for the detection and evaluation of possible abnormalities relevant for meat inspection. [...]



IL CONTRIBUTO DELLE NUOVE TECNOLOGIE



Proposta di modifica del Reg. UE 627/2019

Implementing Regulation (EU) 2019/627 is amended as follows:

(1) in Article 11, the following paragraph 7 is added:

'7 The competent authorities may use data generated by computer-based technologies, including artificial intelligence, to support ante-mortem inspections provided that:

(a) the food business operator has **validated** such technologies to the satisfaction of the competent authority;

(b) Food business operator shall ensure that those data are made available to the competent authorities.

The competent authorities shall inform the Commission and the other Member States of the validation in the Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed.'

(2) in Article 12, the following paragraph 5 is added:

'5. The competent authorities may use data generated by computer-based technologies, including artificial intelligence, to support post-mortem inspections provided that:

(a) the food business operator has **validated** such technologies to the satisfaction of the competent authority;

(b) Food business operator shall ensure that those data are made available to the competent authorities.



IL CONTRIBUTO DELLE NUOVE TECNOLOGIE



Proposta di modifica del Reg. UE 624/2019

1. Ruolo e formazione degli assistenti ufficiali
2. Ispezione AM/PM da remoto *sotto la responsabilità del VU*
3. Utilizzo di tecnologie per comunicazione a distanza (videocamere, cellulari, etc.)
4. Macelli a capacità limitata

1. CONTEXT OF THE DELEGATED ACT

Regulation (EU) 2017/625 of the European Parliament and of the Council¹ lays down rules for the performance of official controls and other official activities by the competent authorities of the Member States.

Commission Delegated Regulation (EU) 2019/624² supplements Regulation (EU) 2017/625 by laying down specific rules for the performance of official controls on the production of meat, including for ante- and post-mortem inspection in slaughterhouses and game-handling establishments.

Competent authorities in several Member States are facing difficulties to comply with the requirements on the physical presence of the official veterinarian during these inspections in particular in low-capacity slaughterhouses and game-handling establishments.

The purpose of the proposed amendment is to allow remote ante-mortem and post-mortem inspection under the responsibility of the official veterinarian in low-capacity slaughterhouses and game-handling establishments, with on-the-spot presence of official auxiliaries, under specific conditions guaranteeing that animal health and welfare, and public health remain ensured. New technologies e. g. video links, will be used for that purpose. Since official auxiliaries will play a more important role in ante-mortem inspection, training requirements for this purpose should be enhanced. Finally, the limit to consider small establishments as low-capacity ones should also be increased from 5% to 10% of the total amount of meat produced in that Member State in order to allow more small slaughterhouses and game-handling establishment to make use of the facilitations for low-capacity establishments.



IL CONTRIBUTO DELLE NUOVE TECNOLOGIE

SISTEMI A SUPPORTO DEL VETERINARIO UFFICIALE



1. Il veterinario ufficiale **deve rimanere responsabile** dell'interpretazione/analisi dei dati raccolti e delle **azioni** conseguenti (giudizio ispettivo)
2. Definire **criteri di validazione, approvazione, e supervisione** scientificamente robusti, trasparenti e condivisi
3. Definire **standard condivisi** a livello europeo (requisiti tecnici minimi, sicurezza del sistema operativo, *data quality*, calibrazione, etc)
4. Definire regole per **accesso, utilizzo, protezione e proprietà** del dato
5. Promuovere lo **scambio di informazioni** tra Stati Membri relative ai sistemi innovativi in fase di sviluppo/test/validazione



COMPUTER VISION

COMPUTER VISION (CV)

Branca dell'Intelligenza Artificiale che mira ad automatizzare il riconoscimento visivo di elementi di interesse in substrati digitali



Valutazioni **continue**



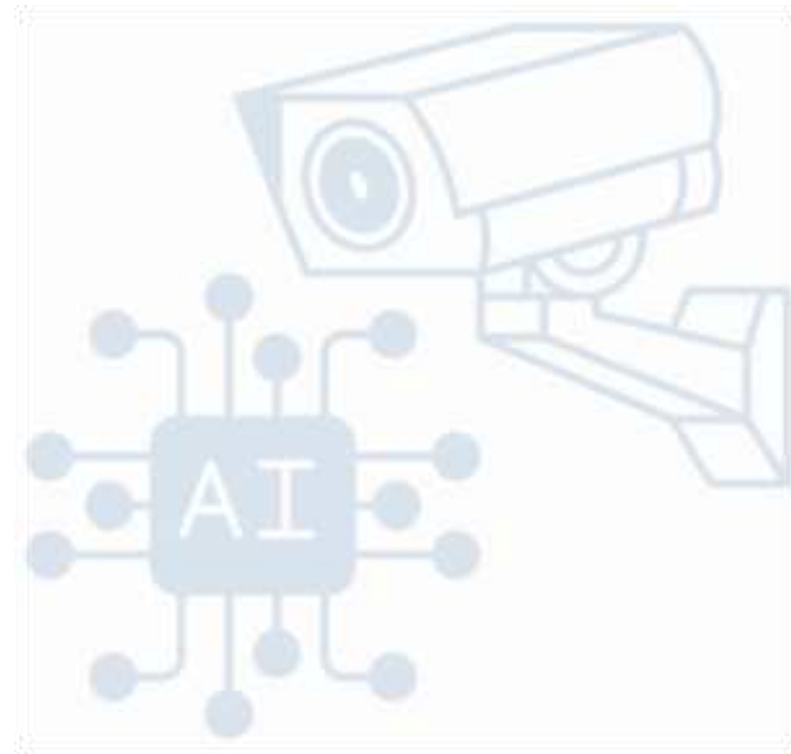
Raccolta dati **standardizzata**



Migliore accessibilità e fruibilità del dato



Valutazioni **visual-only**

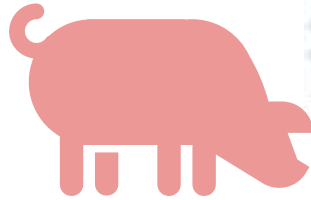




CV AL MACELLO SUINO

Rilevazione lesioni post mortem (AH&W)

- Broncopolmonite
- Pleurite cronica
- Pericarditi ed epatiti
- Lesioni traumatiche auricolari
- Lesioni caudali



Research Paper

Technologies for automatic assessment of pig welfare using animal-based indicators in the slaughterhouse: a review

Angela Ramon-Perez^{a,*}, Irene Camerlink^b, Nienke van Staaveren^{c,d}, Kristina Maschat^e, Kenny van Langeveld^{f,g}, Thomas Banhazi^{h,i}, Michaela Fels^j, Maite Jachens^j, Jarissa Maselyne^k, Björn Forkman^l, Pol Llonch^a

Systematic Review

Non-Invasive Human-Free Diagnosis Methods for Assessing Pig Welfare at Abattoirs: A Systematic Review

María Francisca Ferreira^{1,*}, Márcia Nunes² and Madalena Vieira-Pinto^{1,3}

- ¹ CECAV—Veterinary and Animal Research Centre, Department of Veterinary Sciences, University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), 5001-801 Vila Real, Portugal
 - ² School of Agrarian and Veterinary Sciences (ECAV), Department of Veterinary Sciences, University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), 5001-801 Vila Real, Portugal
 - ³ Associate Laboratory for Animal and Veterinary Sciences (AL4AnimalS), 5001-801 Vila Real, Portugal
- * Correspondence: franciscaferreira@utad.pt



<https://www.farm4trade.com/adal-revolutionizing-abattoir-meat-inspection>

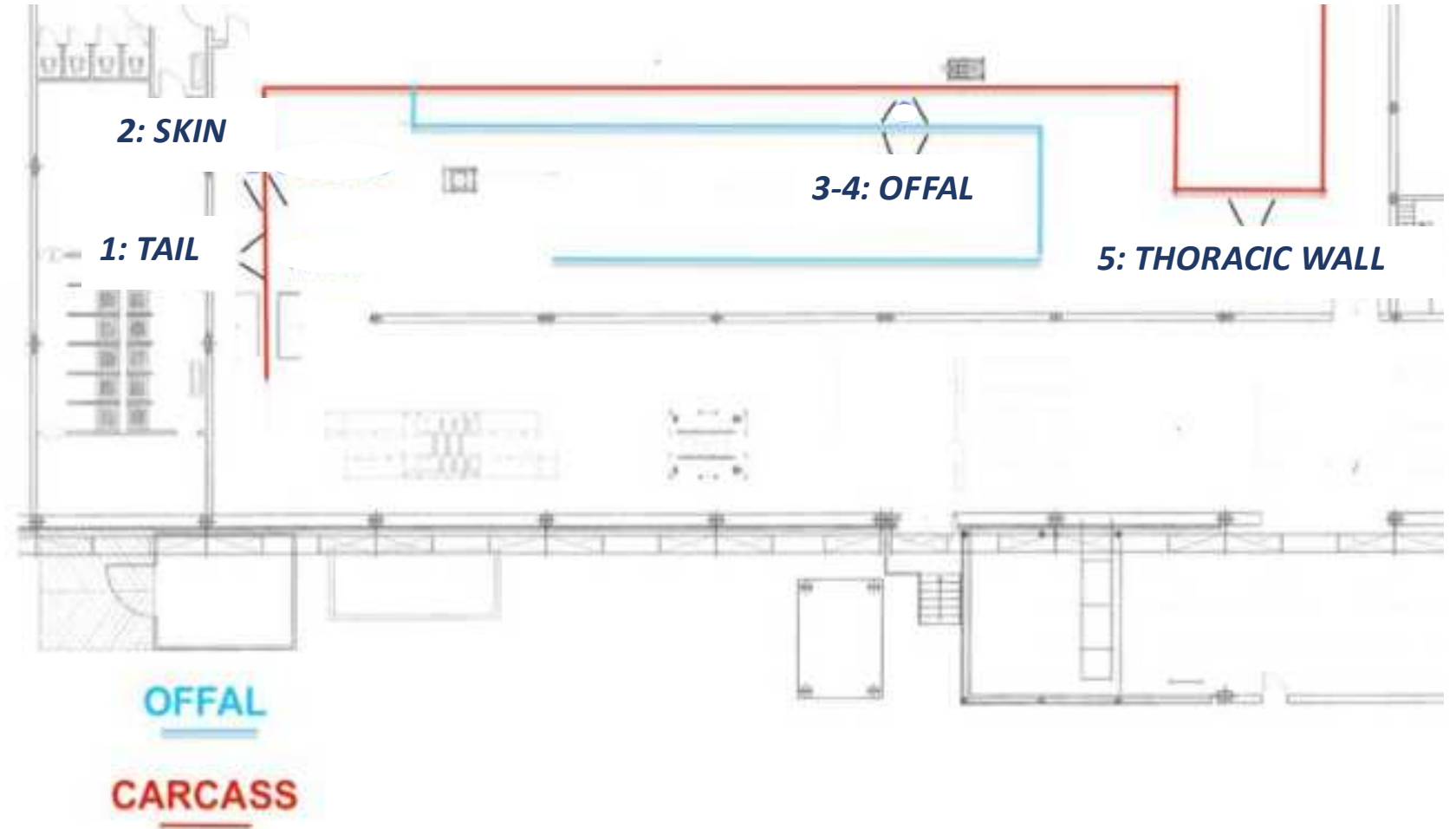
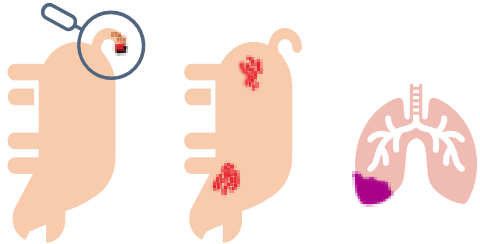


aWISH
ANIMAL WELFARE INDICATORS AT
THE SLAUGHTERHOUSE

<https://www.awish-project.eu/>



CV & CLASSYFARM





ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Preventive Veterinary Medicine

journal homepage: www.elsevier.com/locate/prevetmed

Application of computer vision for automated detection of different lesions in pig lungs: An exploratory study

Matteo Recchia^{a,*}, Lucia Scuri^b, Camilla Allegri^c, Claudia Romeo^{a,d}, Federico Scali^a, Antonio Marco Maisano^a, Giovanni Santucci^a, Giorgio Bontempi^a, Simone Canesi^{c,e}, Laura Sala^{c,e}, Camilla Recordati^{c,e}, Eugenio Scanziani^{c,e}, Sara Panseri^c, Sergio Ghidini^c, Emanuela Zanardi^b, Adriana Ianieri^b, Lis Alban^{f,g}, Giovanni Loris Alborali^a



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA
"BRUNO UBERTINI"
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO



UNIVERSITÀ
DI PARMA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

UNIVERSITY OF
COPENHAGEN

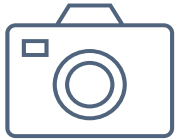




ADDESTRAMENTO SUPERVISIONATO



Definizione delle “classi di interesse”



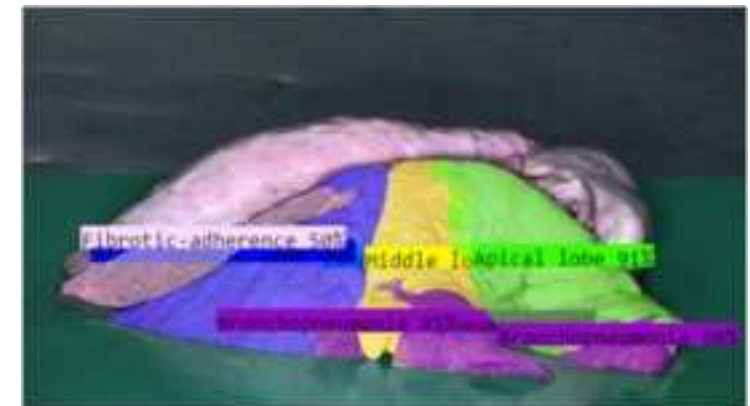
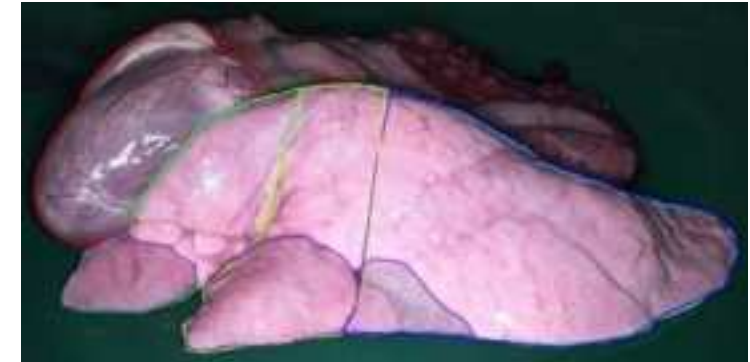
Raccolta di immagini esemplificative



Annotazione delle immagini
(valutatore esperto)



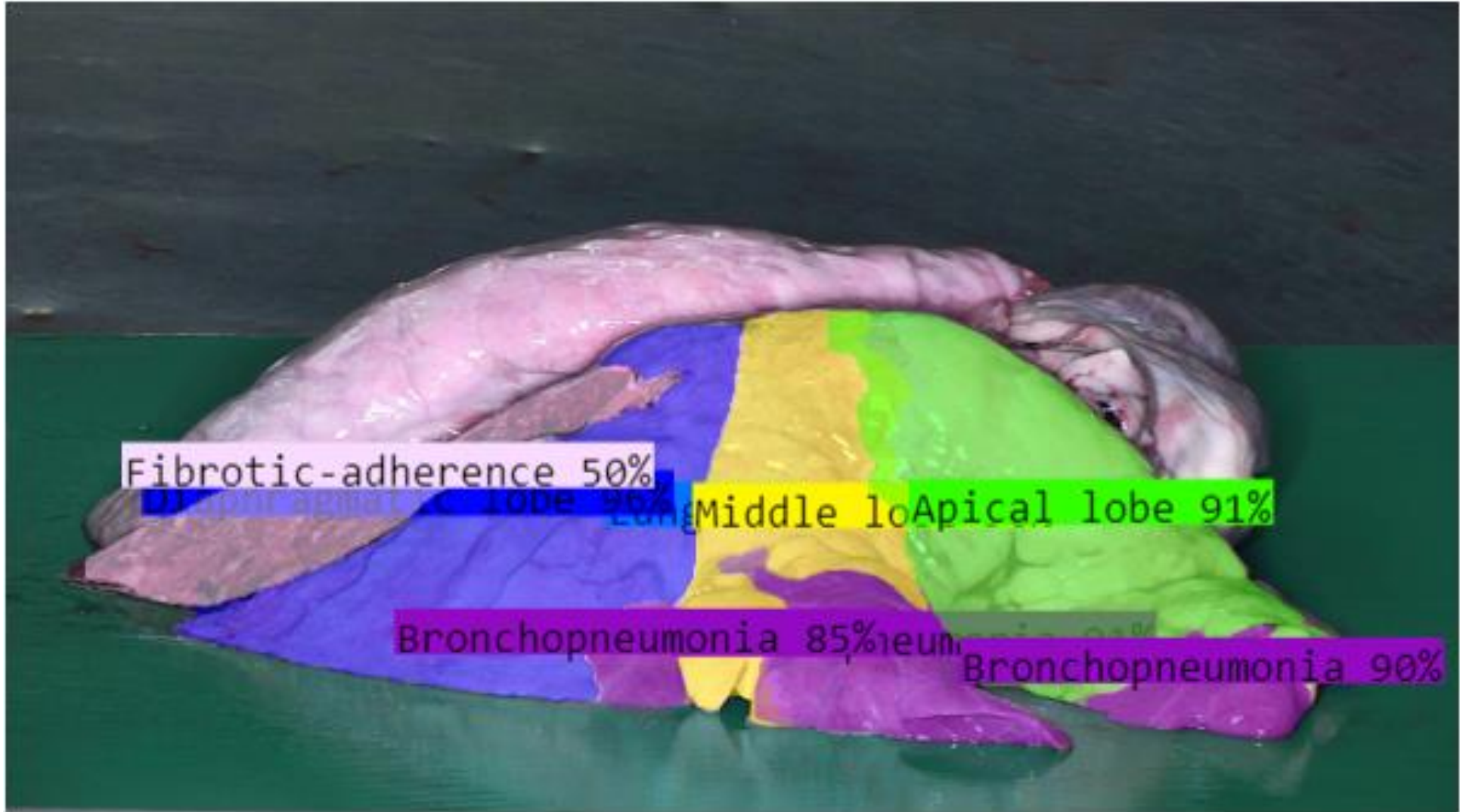
Addestramento e test del modello



Recchia et al., 2025 - PVM



CV & PATOLOGIA POLMONARE

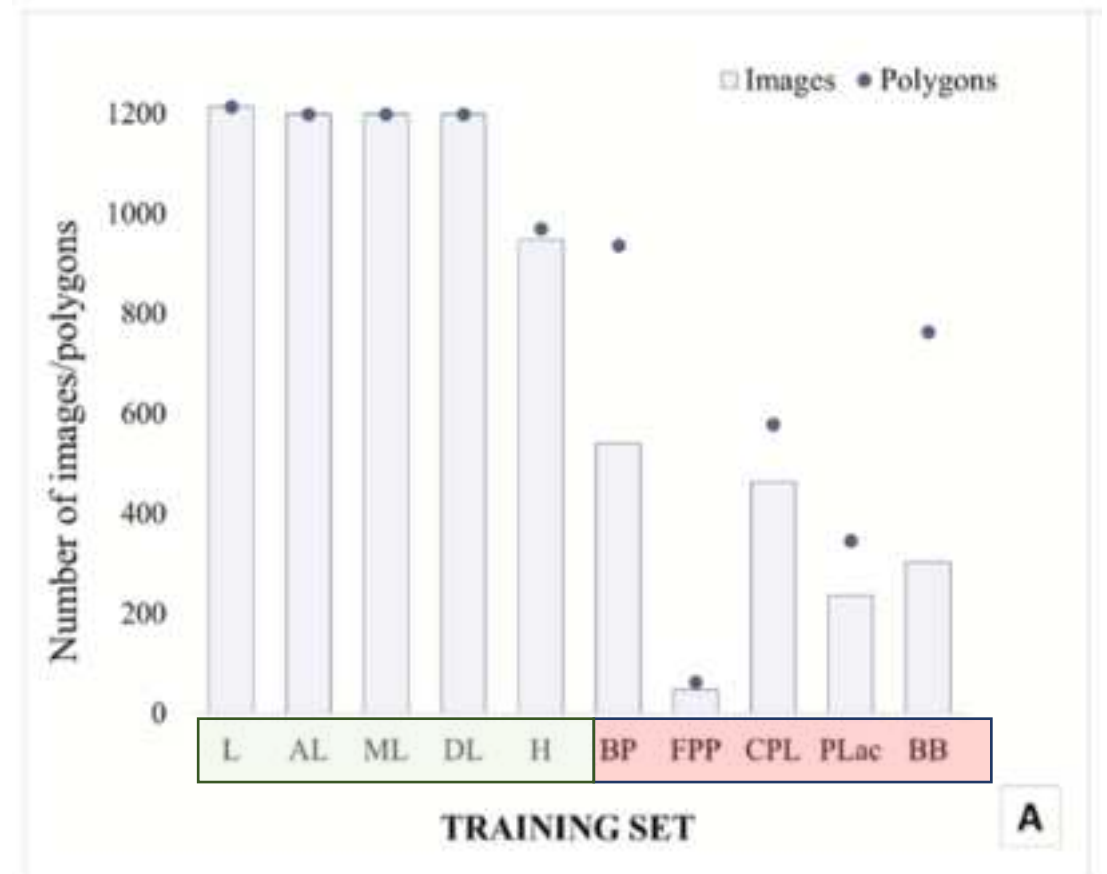




Performance ottimali per strutture anatomiche (Sen & PPV > 85%)

Risultati sub-ottimali per lesioni e artefatti

- Complessità della patologia polmonare
- *Composizione sbilanciata* del dataset di addestramento



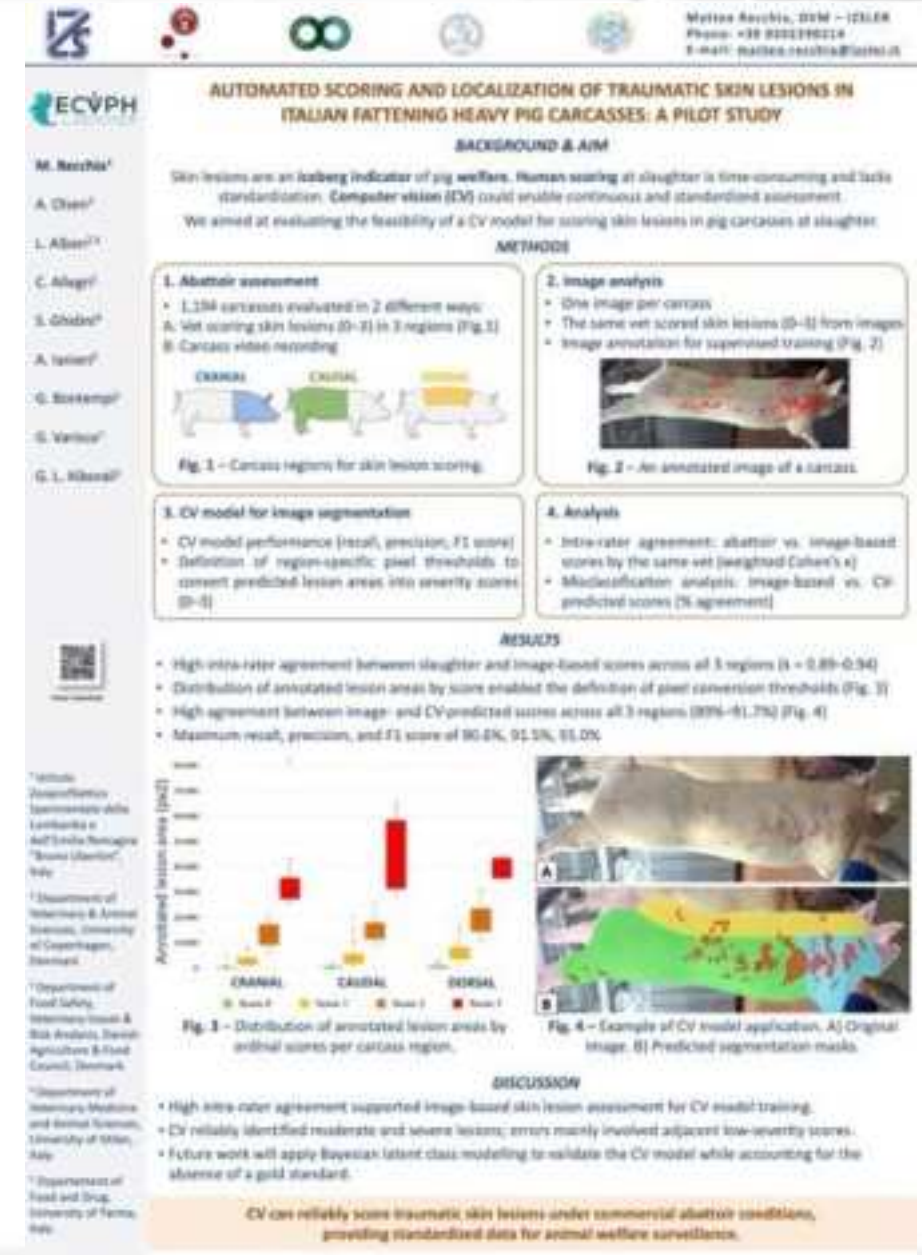


CV & LESIONI CUTANEE

AUTOMATED ASSESSMENT OF TRAUMATIC SKIN LESIONS IN ITALIAN SLAUGHTERED HEAVY PIGS: A PILOT STUDY



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO





CV & LESIONI CUTANEE

Videocamera installata dopo le fasi di scottatura e depilazione



Annotazione delle immagini



CV & LESIONI CUTANEE

Modello commerciale di CV per **segmentazione d'immagine**

Outputs

1. Maschere di segmentazione e *aree in pixel*
2. Livelli di confidenza (0%-100%)
3. Etichette di classe



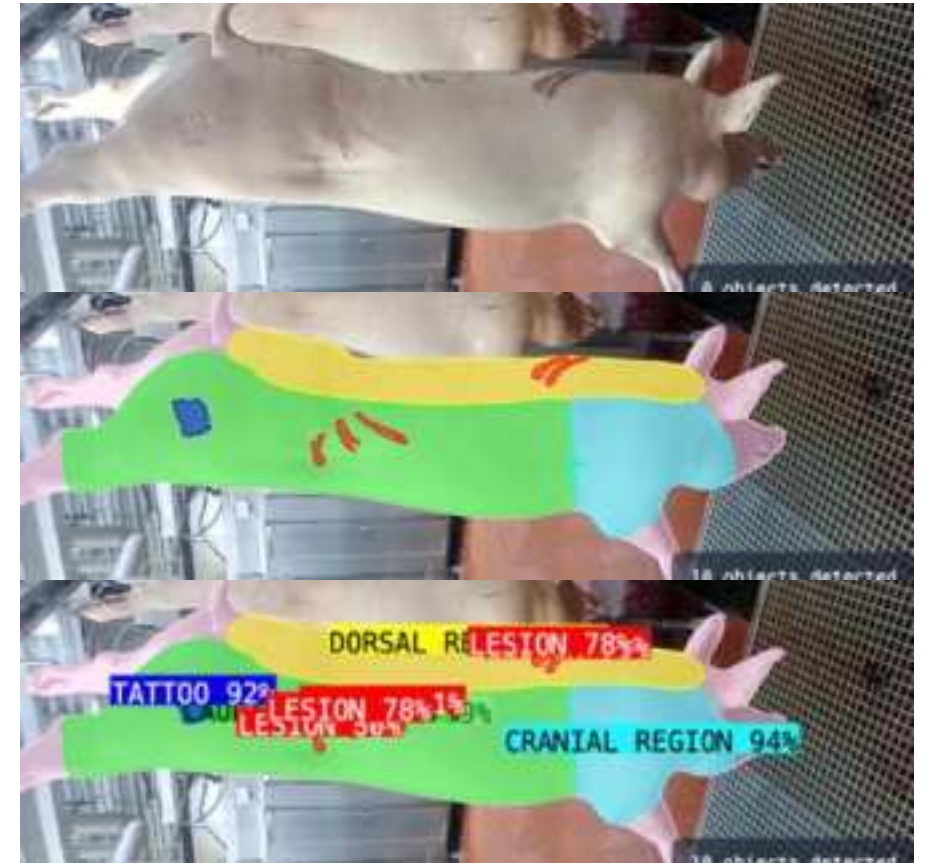
0

1

2

3

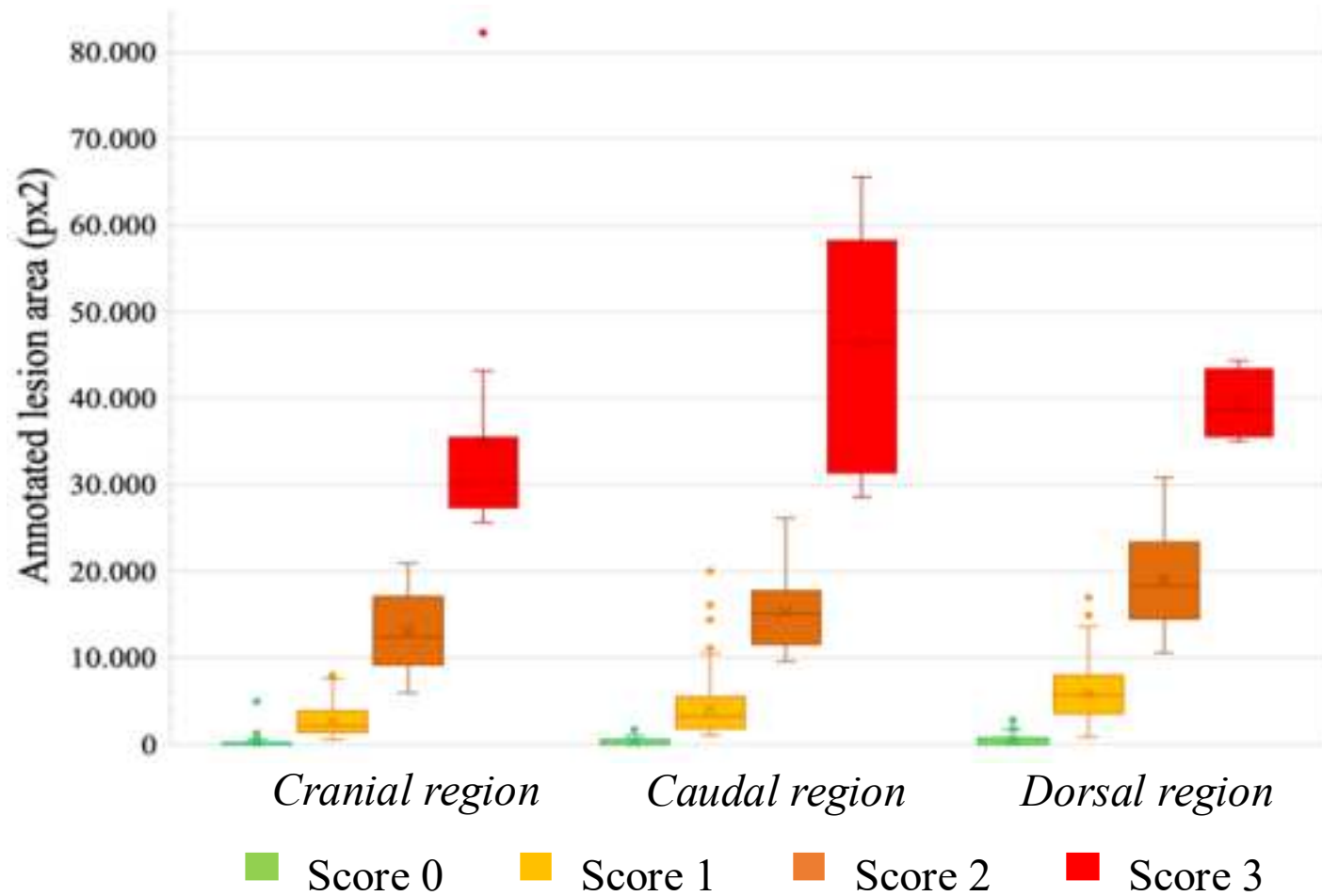
?





CV & LESIONI CUTANEE

Definizione di cutoff per livelli di severità in px²





CV & LESIONI CUTANEE



Model Type: Roboflow RF-DETR Instance Segmentation

Regione carcassa	Score manuale
Craniale	3
Caudale	3
Dorsale	1

Regione carcassa	Area lesione CV (px ²)	Score predetto CV
Craniale	25546.31	3
Caudale	57234.52	3
Dorsale	2001.01	1



CV & LESIONI CUTANEE



Lesioni cutanee traumatiche VS ...

- Mal rossino
- Punture di insetto
- Dermatiti parassitarie
- Virosi (PRRS, PCV2, ...)/setticemie batteriche
- Artefatti di macellazione (flambatura, scottatura)

Validazione del modello

- **Bayesian latent class modelling** per stimare sensibilità e specificità del modello CV in assenza di un gold standard

UNIVERSITY OF
COPENHAGEN



*Thanks to Abbey Olsen, Matt Denwood and
Lis Alban*



CONCLUSIONI

- I macelli costituiscono osservatori strategici per **monitorare salute e benessere animale**
- La valutazione di **indicatori *animal-based*** può facilitare la pianificazione di interventi correttivi e preventivi negli allevamenti, e promuovere una migliore programmazione dei controlli ufficiali
- Sistemi di *computer vision* per la rilevazione automatizzata di indicatori *animal-based* possono fornire **flussi informativi sistematici e armonizzati**
- Tali sistemi devono essere intesi come **supporto** all'attività del veterinario ufficiale, cui compete la totale responsabilità nell'emissione del giudizio ispettivo

Grazie per l'attenzione!

matteo.recchia@izsler.it



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA
"BRINO VISCONTI"
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO

Sede Centrale Brescia
Via Biancamano, 9 - 25124 Brescia - Italy
T. +39 030 229611 - F. +39 030 2425251
info@izsler.it - www.izsler.it